

Sveučilište u Zagrebu

Filozofski fakultet

Odsjek za psihologiju

**ODNOS UKLJUČENOSTI U UČENJE MATEMATIKE S METAKOGNICIJOM,
SUBJEKTIVNOM VRIJEDNOSTI I SAMOEFIKASNOSTI**

Diplomski rad

Valentina Posavec

Mentor: doc. dr. sc. Nina Pavlin-Bernardić

Zagreb, 2019.

SADRŽAJ

Uvod	1
<i>Teorija očekivanja i vrijednosti</i>	4
<i>Samoeфикаsnost</i>	3
<i>Metakognicija</i>	4
<i>Uključenost</i>	4
<i>Međusobne povezanosti korištenih varijabli</i>	6
Cilj i problemi istraživanja	9
Metoda	10
<i>Sudionici</i>	10
<i>Postupak</i>	10
<i>Mjerni instrumenti</i>	10
Rezultati	14
Rasprava	20
<i>Ograničenja istraživanja</i>	25
<i>Doprinosi i praktične implikacije istraživanja</i>	26
Zaključak	30
Literatura	31

Odnos uključenosti u učenje matematike s metakognicijom, subjektivnom vrijednosti i samoeфикаsnosti

Valentina Posavec

SAŽETAK

Cilj ovog istraživanja bio je ispitati odnos metakognicije, subjektivne vrijednosti zadatka, samoeфикаsnosti i uključenosti srednjoškolaca u učenje matematike, u skladu s postavkama teorije očekivanja i vrijednosti. Ispitani su i medijacijski efekti subjektivne vrijednosti i samoeфикаsnosti na odnos metakognicije s komponentama uključenosti. U istraživanju je sudjelovalo 543 učenika od 1. do 4. razreda prirodoslovno-matematičkih, jezičnih i općih zagrebačkih gimnazija, koji su ispunjavali upitnik sastavljen od sljedećih skala: Skale uključenosti u nastavu i učenje matematike, Skale metakognicije, Skale samoeфикаsnosti i Skale subjektivnih vrijednosti. Rezultati pokazuju značajne pozitivne povezanosti između korištenih varijabli, jedino se emocionalna uključenost pokazala negativno povezana s metakognicijom. Analize medijacijskih odnosa su pokazale da subjektivna vrijednost i samoeфикаsnost imaju značajnu medijatornu ulogu u odnosu metakognicije s kognitivnom i emocionalnom uključenosti, dok se u slučaju bihevioralne uključenosti samo subjektivna vrijednost pokazala značajnim medijatorom.

Ključne riječi: uključenost, metakognicija, samoeфикаsnost, subjektivna vrijednost, teorija očekivanja i vrijednosti

Relationship between engagement in learning mathematics, metacognition, task value and self-efficacy

Valentina Posavec

ABSTRACT

The aim of this study was to examine the relationship between metacognition, subjective task value, self-efficacy and engagement of high school students in mathematics learning within the expectancy-value theory framework. The mediation effects of subjective task value and self-efficacy on the relationship of metacognition with components of engagement were also tested. The sample consisted of 543 students from general, language and mathematical gymnasiums in Zagreb who completed a questionnaire composed of the following scales: The Engagement Scale, The Metacognition Scale, The Self-Efficacy Scale and The Subjective Task Values Scale. The results show a significant positive correlation between the variables, except that emotional engagement was negatively related to metacognition. The analysis of mediation effects has shown that subjective task value and self-efficacy are significant mediators in the relation of metacognition with cognitive and emotional engagement. In case of behavioral engagement, only subjective value proved to be a significant mediator.

Key words: engagement, metacognition, self-efficacy, subjective task value, expectancy-value theory

UVOD

Suvremeno obrazovanje nastoji ići u korak s društvenim aktualnostima pa se tako školski kurikulum nastoji prilagoditi ubrzanom razvoju STEM područja koje uključuje znanost, tehnologiju, inženjerstvo i matematiku (eng. *science, technology, engineering, mathematics*) (Fielding-Wells i Makar, 2008). Međutim, važno je i motivirati učenike za takve nastavne predmete. Istaknuto mjesto među odgojno-obrazovnim temama ima nastava matematike zbog tradicije poteškoća kako u prenošenju, tako i svladavanju nastavnog sadržaja. Ispodprosječni rezultati hrvatskih učenika u međunarodnim procjenama matematičke pismenosti (npr. PISA, TIMSS) ukazali su na potrebu mijenjanja didaktičkih metoda u nastavi matematike (Braš Roth, Markočić Dekanić i Markuš Sandrić, 2017). Tako bi prema suvremenim reformama obrazovnog sustava u nastavu matematike trebalo uključiti više simuliranih problemskih zadataka te stvaranja veza među matematičkim pojmovima i postupcima (Jokić i Ristić Dedić, 2018). Vizija takvog pristupa jest poticati aktivno sudjelovanje i posvećenost učenika obrazovnim ciljevima i učenju, što je vrlo blisko konceptualizaciji uključenosti učenika (Christenson, Reschly i Wylie, 2012). Postizanje uključenosti pokazuje se kao složen i dugotrajan proces kojeg nije dovoljno sagledati isključivo kroz kvalitetu nastavnog sata, već kroz općeniti kognitivno-afektivni odnos učenika prema samom sebi i svojim sposobnostima (Horvat, 2018). Ovaj će rad istražiti odnos individualnih odrednica učenika poput metakognicije, subjektivnog vrednovanja matematike i uvjerenja o samoeфикаsnosti s uključenosti gimnazijalaca u učenje matematike.

Teorija očekivanja i vrijednosti

Kao konceptualni temelj istraživanja uzeta je teorija očekivanja i vrijednosti (Eccles i Wigfield, 2000), koja se pokazala kao relevantan okvir za predviđanje obrazovnih ishoda. Glavna pretpostavka kojom se vodi jest da su učenikov odabir i uspjeh u aktivnostima determinirani s dvije vrste uvjerenja: očekuje li učenik uspjeh u određenoj aktivnosti te koju joj vrijednost pripisuje. Očekivanja uspjeha su više povezana s uratkom (Wigfield, 1994), a vrijednosti su izravno povezane s odabirom i ustrajnosti u aktivnostima (Durik, Vida, i Eccles, 2006; Simpkins, Davis-Kean i Eccles, 2006).

Komponenta *subjektivne vrijednosti* podrazumijeva uvjerenja pojedinca o razlozima zbog kojih se želi uključiti u neki zadatak (Eccles i Wigfield, 2002). Pokazala se značajnim prediktorom odabira školskih aktivnosti, srednje škole i studija. Teorija predlaže četiri glavne komponente subjektivne vrijednosti: važnost, interes, korisnost te cijenu truda (Eccles, 2005). Prve tri komponente vrijednosti povećavaju, dok cijena truda umanjuje vjerojatnost uključivanja osobe u aktivnost (Eccles i Wigfield, 1995). Važno je napomenuti da se subjektivna vrijednost u ovom istraživanju mjeri isključivo za predmet matematike.

Važnost zadatka odnosi se na vrednovanje sudjelovanja ili uspjeha u određenoj aktivnosti. Osoba će važnim procijeniti one aktivnosti koji su bitne za njezinu sliku o sebi, kojima može izraziti bitne aspekte vlastitog identiteta te ostvariti potrebe i ciljeve (Eccles, 2005). Prema tome, ako učenik smatra da je važno biti dobar u matematici i to mišljenje čini jednu od istaknutih sastavnica njegovog identiteta, tada će mu i bavljenje matematikom biti vrlo važno.

Interes se odnosi na osjećaj užitka koji se javlja kod pojedinca zbog sudjelovanja u nekom zadatku (aktivnosti), što će mu po završetku obavljanja zadatka pružiti zadovoljstvo i ugodu (Rovan, Osrečak i Glasnović Gracin, 2018). Povezuje se s najvišim stupnjem samoodređenja u ponašanju (Ryan i Deci, 2000). Eccles (2005) ističe da je intrinzična motivacija širi pojam od interesa, a prema Krapp (2002) interes je zapravo njen mogući antecedent. Važno je istaknuti da je motivacija pojedinca za obavljanjem zadatka ovdje unutarnja, odnosno samo sudjelovanje u aktivnosti je ono što predstavlja osobni užitak (Eccles i Wigfield, 2000).

Komponenta *korisnosti* se može povezati s ekstrinzičnom motivacijom (Ryan i Deci, 2000), no ona odražava bitne ciljeve pojedinca i povezana je sa samopoimanjem (Wigfield i Cambria, 2010). Ako je uključivanje u određeni zadatak način za postizanje budućih ciljeva, osoba će ga vjerojatnije odabrati. Wigfield, Tonks i Lutz Klauda (2016) navode da korisnost nije uvijek izvana poticana, već ima elemente introjicirane i integrirane regulacije prema teoriji samodeterminacije (Ryan i Deci, 2000). Nerijetko se nastavnici matematike bore s odabirom načina na koji bi učenicima pružili uvid o praktičnoj korisnosti nastavnih sadržaja (Zazkis i Liljedahl, 2019). Učeničeva percepcija

svrhe i korisnosti školovanja za vlastitu budućnost potiče njegovu motivaciju i interes (Husman i Lens, 1999; Simons, Lens, Sheldon i Deci, 2004).

Četvrta komponenta jest *cijena truda* (Eccles, Adler, Goff, Meece i Midgley, 1983), prema kojoj povećavanje troškova, u ovom slučaju količine vremena, truda i emocija, dovodi do opadanja želje osobe da se uključi u aktivnost. Međutim, u dosadašnjim istraživanjima je zbog nedostatka opisa točnog mjerenja i analize rezultata (Barron i Hulleman, 2015) ova komponenta rjeđe ispitivana. Stoga smo se u ovom istraživanju fokusirali na navedene tri pozitivne komponente subjektivne vrijednosti.

Očekivanje uspjeha Eccles i suradnici (2002) definiraju kao uvjerenje osobe o tome koliko će biti uspješna u nekoj aktivnosti. Radi se o komponenti vrlo bliskoj konceptu samoeфикаsnosti u okviru socijalno-kognitivne teorije Alberta Bandure (Bandura, 1997). Iako se samoeфикаsnost odnosi na široka uvjerenja o kompetencijama pojedinca da izvede neko ponašanje u određenom zadatku, a očekivanja uspjeha su vezana za buduće ishode vlastitog ponašanja, empirijski su ova dva konstrukta visoko povezana (Eccles i Wigfield, 2000). Brojni slučajevi u kojima učenici nerealistično visoko procjenjuju svoje sposobnosti i očekuju visoke rezultate unatoč nedostatnom ulaganju truda govore u prilog tome da učenici poistovjećuju procjenu samoeфикаsnosti s uspjehom koji očekuju (Eccles i Wigfield, 2002). Zbog opisane empirijske neodvojivosti u ovom je istraživanju korištena samoeфикаsnost.

Samoeфикаsnost

Kao nadopuna teorije očekivanja i vrijednosti, Bandura (1994) argumentira kako subjektivna vrijednost uspješnije predviđa obrazovne ishode kada u jednadžbu uključimo *samoeфикаsnost*. Koncept samoeфикаsnosti svoje korijene vuče iz socijalno-kognitivne teorije Alberta Bandure (1997), a označava uvjerenje osobe o vlastitoj kompetentnosti koje je važno za uspješno izvođenje određenog zadatka. Ta procjena ne odražava uvijek objektivnu razinu sposobnosti i vještina pojedinca, već subjektivnu percepciju o tome što može učiniti u specifičnom zadatku. Pretpostavke ove teorije su da će osoba kod koje je percepcija samoeфикаsnosti visoka vizualizirati pozitivne ishode svog truda i uključiti se u izvođenje zadataka koji potvrđuju i unapređuju razvoj njenih sposobnosti (Bandura, 1994). S druge strane, kada je samoeфикаsnost niska, osoba će zamišljati neuspješne

scenarije zbog čega se neće uključiti u zadatak ili će izvedba biti otežana zbog osvrtnosti na vlastite nedostatke. Na taj način osoba neće imati priliku naučiti nove vještine niti dobiti povratnu informaciju kojom bi se mogla suprotstaviti negativnoj percepciji samoeфикаsnosti (Bandura, 1994). U akademskom okruženju se pokazalo kako, neovisno o kognitivnim sposobnostima, učenici koji imaju visoku akademsku samoeфикаsnost gledaju na zadatak kao izazov, fokusirani su na njegovo rješavanje, a neuspjeh objašnjavaju nedovoljnim trudom, a ne nedostatkom znanja ili sposobnosti (Đukić, Radusinović i Vukčević, 2012; Lennon, 2010). U situaciji teškoća i neuspjeha, uvjerenje u vlastite sposobnosti potiče poželjno suočavanje sa stresnom situacijom (Zimmerman, 2000). Kao očekivani slijed takvog pristupa učenju, metaanalize koje su proveli Ellsworth i Lagace Seguin (2009) te Multon, Brown i Lent (1991) pokazuju pozitivne korelacije samoeфикаsnosti s akademskim postignućem. Prema PISA-inom istraživanju (Chiu i Klassen, 2010), matematička samoeфикаsnost je pozitivno povezana sa uspješnošću u matematici.

Metakognicija

Aktivnosti poput planiranja pristupa određenom zadatku, praćenja razumijevanja i napredovanja prema njegovom izvršenju metakognitivne su prirode (Livingston, 2003). Metakognicija se očituje u pitanjima koja si učenik postavlja tijekom rješavanja problema, poput „Što sada radim?“, „Zašto to radim?“, „Kako mi to pomaže?“ (Nikčević-Milković, 2015). U ovom istraživanju obuhvaćene su metakognitivne strategije vezane za proces učenja koje se prema šestkomponentnom modelu samoreguliranog učenja Boekaerts (1997) nazivaju ciklusom (meta)kognitivne kontrole učenja. Prva takva strategija jest ponavljanje i uvježbavanje, koja se odnosi na usmjeravanje pozornosti na informaciju i njeno zadržavanje u aktivnom radnom pamćenju. Druga strategija je kontrola tijeka i ishoda učenja, koja podrazumijeva praćenje pažnje, samotestiranje radi provjere razumijevanja učenog materijala, nadgledanje shvaćanja i rješavanja testa kao pripreme za ispit (Vlahović-Štetić i Vrdoljak, 2018).

Uključenost

U posljednja dva desetljeća interes istraživača ne staje na proučavanju motivacije u nastavi koja predstavlja namjeru, već se širi na *uključenost*, koja se odnosi na njeno

ostvarenje (Fredricks, Blumenfeld i Paris, 2004; Reeve, 2012). Iako se konceptualno djelomično preklapa s intrinzičnom motivacijom, dubinskim procesiranjem te samoreguliranim učenjem (Fredricks i sur., 2004), ukazala se potreba za holističkim objedinjavanjem pojedinačnih aspekata ponašanja, kognicije i emocija učenika, što je ovim konstruktom omogućeno. Koncept uključenosti najjednostavnije se može definirati kao aktivno sudjelovanje učenika u školskim aktivnostima te posvećenost obrazovnim ciljevima i učenju (Christenson i sur., 2012). Istraživačka važnost ovog konstrukta povezana je s njegovim pozitivnim predviđanjem zadovoljstva učenika te akademskog uspjeha (Appleton, Christenson, Kim i Reschly, 2006). Uključenost predviđa učenikovo postavljanje jasnih ciljeva (Dickey, 2005) i visokih očekivanja učenika (Wang i Eccles, 2013), kao i učitelja (Allodi, 2010). Osim što se koristi za razumijevanje napuštanja škole (Finn, 1989; Reschly i Christenson, 2012; Voelkl, 1995; Willingham, Pollack i Lewis, 2002), poticanjem uključenosti učenika u nastavu i učenje se promovira završavanje srednje škole s akademskim i socijalnim vještinama potrebnim za naredno konkuriranje na tržištu rada (Christenson, Reschly, Appleton, Berman, Spangers i Varro, 2008). Schulman (2002) to objašnjava time što učenici uključeni u školske aktivnosti razvijaju navike da ulažu u svoje sposobnosti za kontinuirano učenje i osobni razvoj i nakon redovitog školovanja. Dok se u psihologiji s jedne strane opaža procvat korištenja ovog konstrukta, jasnoća definicije i prirode konstrukta je teže dohvatljiva (Christenson i sur., 2008). Nalaz istraživanja koji je konstantan jest da je uključenost multidimenzionalan konstrukt, a novija istraživanja ukazuju na tri dimenzije: bihevioralnu, kognitivnu i emocionalnu (Fredricks i sur., 2004).

Bihevioralna uključenost obuhvaća pozitivna ponašanja učenika poput prisutnosti na nastavi, aktivnog sudjelovanja, ulaganja napora i održavanje koncentracije (Fredricks i sur., 2004), kao i poštivanja školskih pravila (Finn, 1993; Skinner i Belmont, 1993). Kuh (2003) tumači da što se više učenik posveti određenom području, to postaje vještiji i postiže bolje školske rezultate. Takvi učenici povratno primaju višu razinu angažiranosti i podrške od nastavnika što pozitivno predviđa učenikovu percepciju kontrole nad zadatkom i samoeфикаsnosti (Skinner, Furrer, Marchand i Kinderman, 2008).

Kognitivna uključenost opisuje se kao spremnost učenika da uloži kognitivni napor u razumijevanje složenih ideja (Fredricks i sur., 2004). Kognitivno uključeni učenici

fleksibilni su u rješavanju problema, spremno prihvaćaju ulaganje napora i služe se pozitivnim strategijama suočavanja s neuspjehom. Često se kognitivnu uključenost dovodi u vezu s pojmovima samoregulacije i strategija učenja, no i s dubinskim procesiranjem nastavnog sadržaja (Cleary i Zimmerman, 2012). Za kognitivnu uključenost karakteristična je upotreba prikladnih metakognitivnih strategija kod učenika kojima planiraju, nadgledaju i evaluiraju svoje učenje (Damian, Stoeber, Negru-Subtirica i Baban, 2017).

Emocionalna uključenost se obično definira kao ugodne i neugodne emocije prema prijateljima iz razreda, učenju, nastavnicima i školi općenito (Marks, 2000). U ovom istraživanju zanima nas emocionalna uključenost na razini razreda i same nastave. Emocionalno uključeni učenici visoko vrednuju akademske ishode (Finn, 1989) i osjećaju podršku nastavnika i drugih učenika (Fredricks i sur., 2004). Emocije u kontekstu učenja ili nastave mogu biti ugodne (entuzijazam, interes, znatiželja, zadovoljstvo, ponos) (Patrick, Skinner i Connell, 1993) i neugodne (dosada, anksioznost, frustracija) (Skinner i sur., 2008).

Međusobne povezanosti korištenih varijabli

Unutar cjelokupne samoregulacije učenja metakognicija je presudna za akademsku uspješnost učenika (Nikčević-Milković, 2015; Efklides, 2014), a osobito u matematici (Carr i Biddlecomb, 1998; De Corte, Verschaffel i Op't Eynde, 2000; Mrkonjić, Topolovec i Marinović, 2009; Özsoy, 2011). Tako su neka istraživanja pokazala da za srednjoškolsku populaciju korelacija između metakognitivnog znanja i uspjeha u matematici iznosi oko .40 (Carr, Alexander, Folds-Bennett, 1994; Mevarech i Kramarski, 2003). Hattie (2016) u pregledu rezultata meta-analiza navodi korelaciju metakognicije sa školskim uspjehom od visokih .53. Paris i Paris (2001) to objašnjavaju time što su samoregulacijske strategije na izvjestan način preduvjet za uspješno sudjelovanje učenika u procesu aktivnog učenja, što je usko povezano s kognitivnom uključenosti učenika.

Pregledom literature uočen je obrazac povezanosti motivacijskih uvjerenja preuzetih iz teorije očekivanja i vrijednosti s metakognitivnim sposobnostima koji upućuje na antecedentnu ulogu metakognicije (Efklides, 2011). Naime, jedan od izvora

informacija koji pomaže razvoju vjerovanja o samoeфикаsnosti je praćenje i interpretacija vlastitog postignuća u zadatku, a upravo nadgledanje zadatka, odnosno učenja i napredovanja u njemu predstavlja metakogniciju. Nakon obavljenog zadatka, učenici mijenjaju svoj osjećaj samoeфикаsnosti sukladno procjeni i interpretaciji svog uratka. Prema Schunk i Zimmerman (1997), učenici postupno razvijaju optimizam i samopouzdanje u vlastitu sposobnost odabira primjerene strategije za rješavanje određenog zadatka. Ukoliko je zadatak uspješno obavljen, učenikove interpretacije uloženog napora rezultirat će porastom njegove samoeфикаsnosti. Uspjesi grade jak osjećaj samoeфикаsnosti dok ga neuspjesi umanjuju, osobito ako se događaju prije nego li je učenik razvio visoku samoeфикаsnost u nekom području (Bader, 2016). Razvoj samoeфикаsnosti dolazi od postizanja uspjeha u zadacima koji su zahtijevali svladavanje prepreka i teškoća, za razliku od uspjeha koji se postigao samo uz pomoć drugih (Bandura, 1977; prema van Dinther, Dochy i Segers, 2011; Usher i Pajares, 2008). Od svih načina kako se samoeфикаsnost stječe, metakognitivna interpretacija vlastitog iskustva je najutjecajniji izvor informacija koje učenici koriste. Flavell (1979) to objašnjava na način da se percepcija samoeфикаsnosti bazira na metakognitivnom znanju osobe o sebi (npr. o vlastitom kapacitetu pamćenja) i domenama u kojima je jaka ili slaba, no također i o složenosti i naporima koje određeni zadatak zahtjeva. Osim toga, u povezanosti metakognitivnog znanja i uspjeha u matematici kao posrednik se pokazala samoeфикаsnost učenika (Coutinho, 2008; Tian, Fang i Jian, 2018). Nadalje, subjektivna vrijednost se temelji na metakognitivnim iskustvima vezanim za postignuća i njihovoj interpretaciji (tj. kauzalnim atribucijama) (Eccles i Wigfield, 2000). Prošla iskustva (ne)uspjeha i njihova interpretacija utječu na pojam o sebi i emocije osobe, što formira njeno subjektivno vrednovanje određenog područja (Wigfield i Eccles, 2000). U situaciji uspjeha kojeg osoba interpretira kao produkt svog truda u zadatku, kao i sjećanja na ugodne emocije tokom samog obavljanja zadatka, osnažuje se uvjerenje da je dobra u tom području, što će dovesti do toga da joj se područje jako sviđa, zanimljivo joj je i važno (Weiner, 1994). Stoga su vlastito metakognitivno znanje o sebi i zadacima zajedno s metakognitivnim iskustvima ključni za formiranje očekivanja uspjeha i subjektivne vrijednosti (Efklides, 2011; Doménech-Betoret, Abellán-Roselló i Gómez-Artiga, 2017).

Nalazi dosadašnjih istraživanja ukazuju na prediktivnu snagu subjektivne vrijednosti i samoeфикаsnosti za postignuća u različitim domenama, pa tako i u matematici (Crombie i sur., 2005; Jugović, Baranović i Marušić, 2012.; Petersen i Hyde, 2017.; Rovani, Pavlin-Bernardić i Vlahović-Štetić, 2013.; Watt i sur., 2012.). Štoviše, dokazana je njihova medijatorna uloga u odnosu razrednoga okruženja i uspjeha na matematičkim testovima (Tosto, Asbury, Mazzocco, Petrill i Kovas, 2016). Ipak, nismo naišli na istraživanje ovih konstrukata koje bi uključivalo antecedente kao što je metakognicija u području matematike.

Istraživanja komponenata uključenosti pokazala su da će učenici biti skloniji uključivanju u aktivnosti za koje se intrinzično zanimaju i koje smatraju važnima za sliku o sebi. Nadalje, metakognitivna samoregulacija odražava se na razinu truda, koncentracije i pažnje na nastavi, što su sastavnice bihevioralne uključenosti (Katz, Eilott i Nevo, 2014). Osim što predviđa školski uspjeh (Fall i Roberts, 2012), bihevioralna uključenost se pokazala kao zaštitni čimbenik od odustajanja od školovanja (Fredricks i sur., 2004), delinkventnih ponašanja i zlouporabe sredstava ovisnosti (Li i Lerner, 2011). Istraživanja metakognicije i samoregulacije preklapaju se s istraživanjima kognitivne uključenosti (npr. Zimmerman, 1990). Što se tiče povezanosti emocionalne uključenosti i akademskog postignuća, rezultati su manje konzistentni. Većina autora u području (npr. Finn, 1989; Osterman, 2000; Voelkl, 2012) smatra da emocionalna uključenost na učenje djeluje posredno, preko bihevioralne i kognitivne uključenosti. Naime, kada učenik doživljava ugodne emocije i uvažavanje, stvara se razredna klima koja facilitira sudjelovanje popraćeno entuzijazmom u nastavi (Reyes, Brackett, Rivers, White i Salovey, 2012). Nadalje, rezultati istraživanja dosljedno ukazuju na pozitivnu povezanost samoeфикаsnosti učenika sa sve tri komponente uključenosti (Greene, 2015; Putarek, Rovani i Vlahović-Štetić, 2016; Uçar i Sungur, 2017). No, ovim istraživanjem željeli smo provjeriti taj odnos u području matematike budući da se pokazalo opadanje u samoeфикаsnosti učenika u tom području tijekom osnovne i srednje škole (Jacobs, Lanza, Osgood, Eccles i Wigfield, 2002). Autori uglavnom preferiraju situacijsku, a ne dispozicijsku perspektivu konteksta samoeфикаsnosti pa preporučaju da se primarno opaža i mjeri u određenom području (Smith, Kass, Rotunda i Schneider, 2006). Takvo stajalište je ujedno i istraživački dominantnije, pa je u ovom radu ispitivana samoeфикаsnost u

matematici. U ovom istraživanju zanimalo nas je mogu li subjektivna vrijednost i samoeфикаsnost imati posrednu ulogu između korištenja metakognicije kod učenika i njihove uključenosti u učenje i nastavu matematike. Pritom se očekuje djelomična medijacija zbog pretpostavke kako postoje i drugi konstrukti, pored ovdje ispitivanih, koji posreduju taj odnos.

CILJ I PROBLEMI ISTRAŽIVANJA

Cilj ovog istraživanja bio je bolje razumjeti konstrukt uključenosti tako da ispitamo odnos metakognitivnih sposobnosti učenika, subjektivnih vrijednosti koje pridaju matematici, samoeфикаsnosti i komponenata uključenosti u učenje matematike. S obzirom na to postavljeni su sljedeći problemi i hipoteze:

Problem 1: Ispitati povezanost između metakognitivnih sposobnosti učenika, subjektivnih vrijednosti koje pridaju matematici, samoeфикаsnosti i bihevioralne, kognitivne i emocionalne komponente uključenosti u učenje matematike.

Hipoteza 1: Povezanosti između metakognitivnih sposobnosti učenika, subjektivnih vrijednosti koje pridaju matematici, samoeфикаsnosti i komponenata uključenosti u učenje matematike bit će statistički značajne i pozitivne.

Problem 2: Ispitati posreduju li subjektivna vrijednost zadatka i samoeфикаsnost učenika pozitivnu povezanost između metakognicije i bihevioralne/ kognitivne/emocionalne uključenosti učenika u učenje i nastavu matematike.

Hipoteza 2a Pozitivna povezanost između metakognicije i bihevioralne uključenosti učenika u učenje matematike bit će djelomično posredovana subjektivnom vrijednosti zadatka i samoeфикаsnosti učenika.

Hipoteza 2b: Pozitivna povezanost između metakognicije i kognitivne uključenosti učenika u učenje matematike bit će djelomično posredovana subjektivnom vrijednosti zadatka i samoeфикаsnosti učenika.

Hipoteza 2c: Pozitivna povezanost između metakognicije i emocionalne uključenosti učenika u učenje matematike bit će djelomično posredovana subjektivnom vrijednosti zadatka i samoeфикаsnosti učenika.

METODA

Sudionici

U istraživanju je sudjelovalo 543 učenika koji pohađaju prirodoslovno-matematički (N=181, 32.8%), jezični (N=184, 33.9%) i opći (N=178, 32.8%) smjer šest gimnazija koje se nalaze u Zagrebu. Uzorak je činilo 335 djevojaka (61.7%) i 205 mladića (37.8%). Od toga su 146 sudionika (26.9%) bili učenici prvog razreda, 138 (25.4%) je pohađalo drugi razred, 131 (24.1%) treći razred i 128 (23.6%) četvrti razred. Dob učenika bila je u rasponu od 14 do 19 godina ($M=16.41$; $SD=1.15$)

Postupak

Podaci su prikupljeni tijekom veljače i ožujka 2019. godine u 24 razredna odjeljenja. U prvoj fazi istraživanja kontaktirani su ravnatelji i stručni suradnici gimnazija; poslana im je zamolba za ravnatelje sa opisom planiranog istraživanja. Nakon što su ravnatelji dali suglasnost za provođenje istraživanja, stručni suradnici su uz suglasnost ravnatelja i u dogovoru s predmetnim nastavnicima, organizirali termine za provedbu istraživanja. Prema Etičkom kodeksu istraživanja s djecom (Ajduković i Kolesarić, 2003) nije bilo potrebno tražiti pristanak roditelja jer su sudionici stariji od 14 godina, no svakom učeniku je uručen papir kojim se informiraju njihovi roditelji o sudjelovanju i dana im uputa da papir daju svojim roditeljima. Prikupljanje podataka provedeno je grupno u prostorijama škole, za vrijeme nastave. Prije samog početka ispunjavanja učenicima je ukratko objašnjena svrha istraživanja te pročitana detaljna uputa za rješavanje upitnika. Pritom je naglašena važnost iskrenosti i pažljivosti u davanju odgovora, kao i dobrovoljno ispunjavanje i mogućnost odustajanja u bilo kojem trenutku te anonimnost i povjerljivost podataka. Ispunjavanje upitnika vršilo se metodom olovka-papir i trajalo je oko 20 minuta.

Mjerni instrumenti

Upitnik se sastojao od skale za mjerenje triju dimenzija uključenosti u učenje matematike, skale samoeфикаsnosti, skale subjektivne vrijednosti i skale metakognicije.

Upitnikom su prikupljeni i podaci o školskom uspjehu iz matematike. U svim skalama korištena je metoda samoprocjene. Rezultati na pojedinim skalama i subskalama formirani su kao aritmetičke sredine procjena na pripadajućim česticama. Iz analize su isključeni podaci ispitanika na skali na kojoj su imali pet ili više nelogičnih odgovora te su proglašeni nevaljanima, a riječ je o 8 ispitanika. Konačne medijacijske analize na temelju kojih su testirane hipoteze provedene su na 535 sudionika koji su imali valjane rezultate. Prema Newman (2014), podaci koji nedostaju znače gubitak informacija te mogu dovesti do pristranosti u procjeni parametara, pogotovo kada na određenim konstruktima nedostaje više od 10% podataka. U ovom istraživanju to nije slučaj jer na svakoj od varijabli nedostaje manje od 1% podataka, a EM (eng. *Expectation-Maximization*) algoritmom smo predvidjeli i nadomjestili te vrijednosti po načelu najveće vjerojatnosti na temelju ostalih raspoloživih podataka.

Skala za mjerenje uključenosti u učenje matematike prilagođena je na temelju Skale za mjerenje uključenosti u učenje fizike koju su konstruirale i validirale Pavlin-Bernardić, Putarek, Rovani, Petričević i Vlahović-Štetić (2017) tako da se čestice odnose na matematiku. Na čestice se odgovara na skali Likertovog tipa od 1 („Ne slažem se“) do 5 („Slažem se“). Viši rezultat na sve tri skale predstavlja veću uključenost u učenje fizike. Ova mjera se sastoji od 18 čestica grupiranih u 3 subskale. Subskala bihevioralne uključenosti sastoji se od 8 čestica koje mjere ponašanja indikativna za učeničku uključenost na satu matematike (npr. „Slušam vrlo pažljivo na satu“). Subskala kognitivne uključenosti sastoji se od 5 čestica koje operacionaliziraju psihološki napor koji učenici ulažu pri učenju matematike (npr. „Postavljam sam/a sebi pitanja kako bih bio/la siguran/na da dobro razumijem gradivo iz matematike“). Subskala emocionalne uključenosti sadrži 5 čestica i operacionalizira učeničke osjećaje prema matematici („Brinem se prije provjere znanja iz matematike“). U istraživanju Pavlin-Bernardić i sur. (2017) Cronbachov alpha koeficijent pouzdanosti za subskalu bihevioralne uključenosti bio je izvrstan ($\alpha=.92$), odgovarajući za subskalu kognitivne uključenosti ($\alpha=.76$), dok je pouzdanost subskale emocionalne uključenosti bila niža, ali prihvatljiva za istraživačke svrhe ($\alpha=.65$). Slični rezultati su dobiveni i u ovom istraživanju pa je tako pouzdanost subskale bihevioralne uključenosti iznosila $\alpha=.91$, a kognitivne uključenosti $\alpha=.73$.

Pouzdanost subskale emocionalne uključenosti se u ovom istraživanju pokazala višom ($\alpha=.75$).

Skala samoeфикаsnosti (Rovan, 2011) namijenjena je samoprocjeni učeničkih uvjerenja o vlastitoj kompetentnosti u području matematike. Skala se sastoji od 7 čestica (npr. „Siguran/na sam da mogu dobro razumjeti pojmove koji se uče na matematici“). Na čestice se odgovara na skali od 7 stupnjeva (1=Uopće se ne slažem; 7=Potpuno se slažem) s time da viši rezultat odražava veću razinu samoeфикаsnosti za područje matematike. U ovom istraživanju Cronbachov alpha iznosio je $\alpha=.91$.

Skala subjektivne vrijednosti konstruirana je za potrebe projekta „Uloga uključenosti učenika u učenje matematike i prirodnih znanosti“, koji su provodili Vlahović-Štetić i suradnici (2015). Tvrdnje u ovoj skali formirane su u skladu s teorijom očekivanja i vrijednosti (Eccles i Wigfield, 2000). Skalom su obuhvaćene tri komponente vrijednosti: interes, korisnost i važnost. Od ukupno 13 čestica u skali 5 čestica mjeri važnost („*Važno mi je biti dobar/a u matematici*“), 5 mjeri interes („*Volim učiti nove stvari iz matematike*“), a 3 čestice mjere korisnost („*Sadržaje koje učimo na matematici moći ću primijeniti u svakodnevnom životu*“). Na čestice se odgovara na skali Likertovog tipa od 5 stupnjeva, a odgovor odražava stupanj slaganja s česticom (1=Ne slažem se; 5=Slažem se). U ovom istraživanju pouzdanost skale interesa iznosi $\alpha=.91$, skale važnosti $\alpha=.81$, a skale korisnosti $\alpha=.89$.

Komponenta ciklusa (meta)kognitivne kontrole učenja instrument je kojim smo mjerili konstrukt metakognicije. Preuzeta je iz skale strategija učenja (Lončarić, 2014) koja predstavlja komponentu samoreguliranog učenja, a odnosi se na (meta)kognitivne strategije vezane uz proces učenja. U uputi je navedeno da se odgovori daju tako da se odnose na predmet matematike. Sastoji se od 11 čestica na koje se odgovara na skali Likertovog tipa od 5 stupnjeva, a odgovor odražava stupanj slaganja s česticom (1=Ne slažem se; 5=Slažem se). Grupirane su u 2 subskale: ponavljanje i uvježbavanje (npr. „*Da bih se spremio/la za test, pročitam bilježnicu ili knjigu više puta ili riješim puno zadataka*“) te kontrola tijeka i ishoda učenja (npr. „*Kada učim, pokušavam utvrditi postoji li nešto što nisam dobro razumio*“). U ovom istraživanju pouzdanost skale metakognicije iznosi $\alpha=.91$, za subskalnu ponavljanje i uvježbavanje $\alpha=0.88$, kao i za

subskalu kontrola tijeka i ishoda učenja $\alpha=0.88$. S obzirom na dokazanu konstruktnu valjanost i visoke vrijednosti koeficijenata unutarnje pouzdanosti pojedinih subskala dobivenih u preliminarnim provjerama autora (Lončarić, 2014), u ovom istraživanju je korišten ukupan rezultat na skali, kao i rezultati na pojedinim subskalama.

REZULTATI

Pri obradi rezultata u svrhu testiranja postavljenih hipoteza, korišteni su statistički programi SPSS 19 i PROCESS macro 3.3. U preliminarnoj obradi rezultata izračunati su koeficijenti unutarnje konzistencije i deskriptivna statistika za sve korištene varijable. Također, provjerena je normalnost distribucija izračunavanjem Kolmogorov-Smirnovljevog testa, pregledom asimetričnosti i izduženosti te vizualnom inspekcijom grafičkih prikaza distribucija. U *Tablici 1* nalaze se deskriptivni parametri korištenih varijabli i vrijednosti Kolmogorov-Smirnovljevog testa. Iako postoje određena odstupanja, pokazane su zadovoljavajuće karakteristike za daljnju analizu (Gravetter i Wallnau, 2014). Petz (1997) navodi kako je još uvijek opravdano koristiti parametrijsku statistiku ukoliko su distribucije pravilne (uvjet nije da budu potpuno simetrične, već da ne budu bimodalne ili U-oblika).

Tablica 1

Rezultati deskriptivne statistike i Kolmogorov - Smirnovljevog testa za sve varijable korištene u istraživanju

Varijabla	N	M	SD	Min	Max	K-S
Bihevioralna uključenost	541	3.33	0.97	1.00	5.00	0.07*
Kognitivna uključenost	542	3.55	0.87	1.00	5.00	0.08*
Emocionalna uključenost	542	3.30	0.93	1.00	5.00	0.09*
Samoeфикаsnost	540	4.40	1.25	1.00	7.00	0.09*
Subjektivna vrijednost	538	3.11	1.00	1.00	5.00	0.05*
Metakognicija	539	3.81	0.85	1.00	5.00	0.09*

* $p < .01$

Prije provjere medijacijskih odnosa, nužno je utvrditi postoji li odnos prediktora i kriterija na koji je moguće ostvariti medijacijski utjecaj (MacKinnon, Krull i Lockwood, 2000). Kako bi se ispitalo u kolikoj su mjeri komponente uključenosti u učenje matematike povezane s metakognicijom, subjektivnom vrijednosti i samoeфикаsnosti, kao i njihovim komponentama, izračunati su Pearsonovi koeficijenti korelacije. Osim ukupnih vrijednosti na skalama, u obradu su uključene i subskale subjektivne vrijednosti i metakognicije. Tablica 2 prikazuje veličine interkorelacija između varijabli i njihovu statističku značajnost. Općenito gledajući, može se uočiti da su korištene varijable

uglavnom međusobno umjereno do visoko pozitivno povezane. Što se tiče međusobne povezanosti komponenata uključenosti, najviše su povezane kognitivna i bihevioralna uključenost, nešto niža, ali značajna povezanost pokazala se između emocionalne i bihevioralne uključenosti, dok između emocionalne i kognitivne uključenosti nije dobivena značajna povezanost. Bihevioralna i kognitivna uključenost značajno su pozitivno povezane sa svim prediktorskim varijablama, kao i njihovim komponentama. Najviše povezanosti dobivene su između bihevioralne uključenosti i subjektivne vrijednosti, osobito s komponentom važnosti. Kognitivna uključenost je najviše povezana s metakognicijom, osobito subskalom kontrole tijeka i ishoda učenja. Utvrđene su značajne pozitivne povezanosti emocionalne uključenosti sa samoeфикасношću i subjektivnom vrijednosti, osobito komponentom interesa, a zanimljivo je uočiti da je dobivena značajna negativna, ali niska povezanost s metakognicijom.

Tablica 2

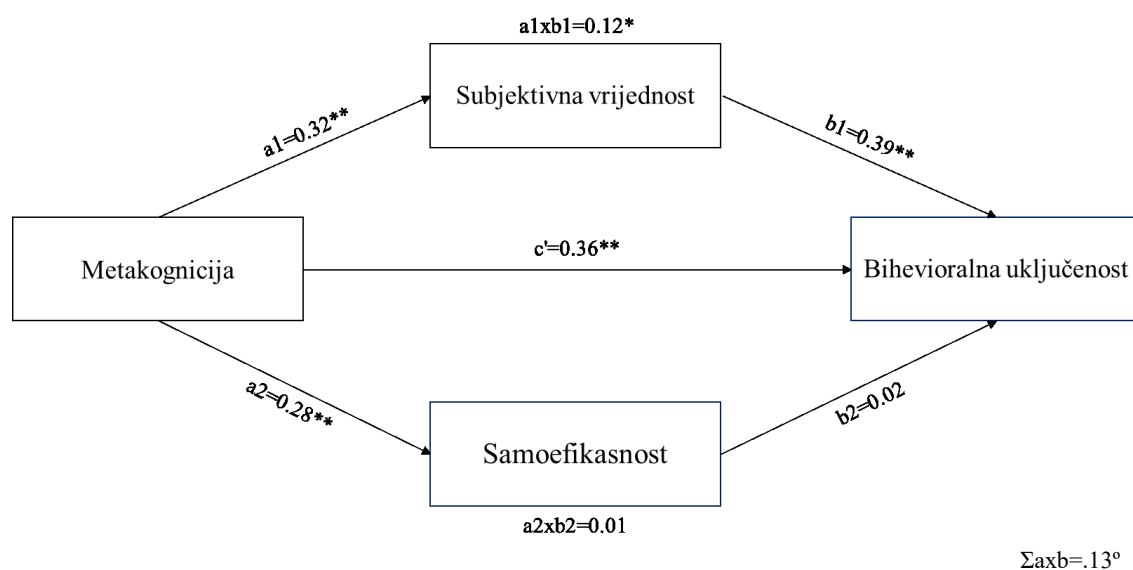
Pearsonovi koeficijenti korelacija za varijable korištene u istraživanju ($N=543$)

Varijabla	1.	2.	3.	4.	5.	6.
1. Bihevioralna uključenost	-					
2. Kognitivna uključenost	.51**	-				
3. Emocionalna uključenost	.14**	.08	-			
4. Samoeфикаsnost	.39**	.46**	.48**	-		
5. Subjektivna vrijednost	.51**	.50**	.47**	.69**	-	
6. Metakognicija	.49**	.68**	-.09*	.27**	.32**	-

* $p < .05$; ** $p < .01$

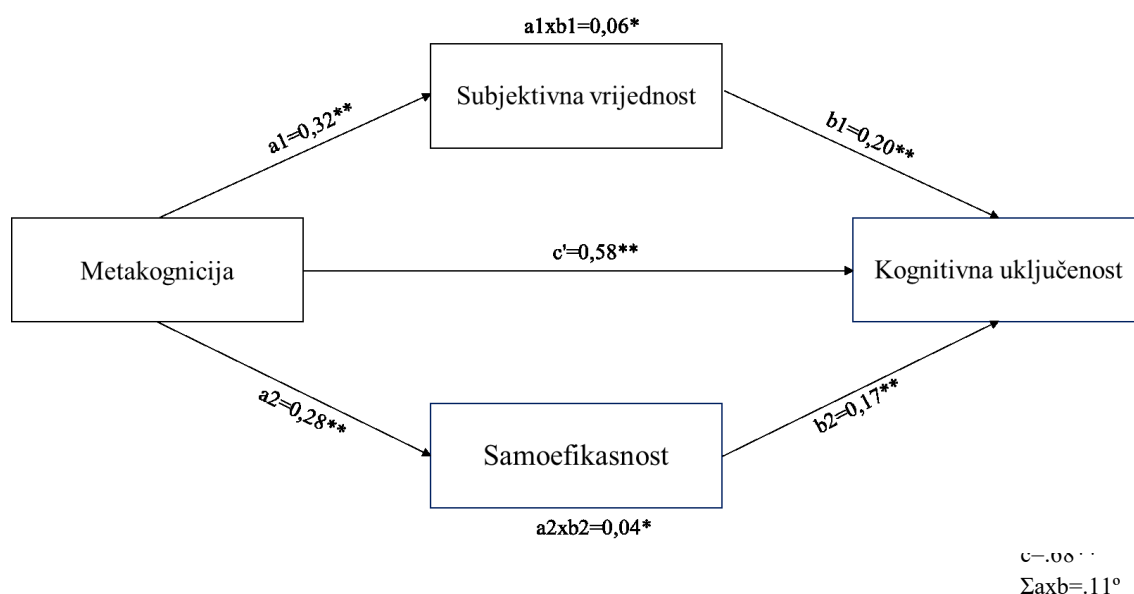
U okviru ostalih problema istraživanja ispitana je pretpostavljena medijatorna uloga subjektivne vrijednosti i samoefikasnosti u povezanosti uključenosti učenika u učenje matematike s metakognicijom učenika. Testirane su sve povezanosti jer su se pokazale značajne na razini $p < .05$ (Tablica 1): povezanost metakognicije, subjektivne vrijednosti i samoefikasnosti sa sve tri komponente uključenosti. Provedena je višestruka medijacijska analiza kojom se može procijeniti indirektni efekt medijatora kontrolirajući pritom utjecaj drugih medijatora. Rezultati medijacijskih analiza prikazani su Slikama 1, 2 i 3. Medijacijska analiza provedena je postupkom koji predlaže Hayes (2013), a koja primjenom tehnike 'bootstrappinga' daje vrijednosti svih potrebnih parametara i pripadajućih intervala pouzdanosti. Tako je za nezavisnu varijablu utvrđen ukupni efekt (c) na zavisnu varijablu, direktni efekt (c') nezavisne varijable na zavisnu varijablu uz parcijalizaciju efekata medijatora te indirektni efekti (axb) nezavisne varijable na zavisnu posredovanjem pretpostavljenih medijatora. Vrijednost a označava efekt nezavisne varijable na medijatore, dok vrijednost b označava efekt medijatora na zavisnu varijablu, parcijalizirajući efekt nezavisne varijable. Točnije, indirektni je efekt umnožak nestandardiziranoga regresijskog koeficijenta za regresiju nezavisne varijable na medijatore i koeficijenta za regresiju medijatora na zavisnu varijablu. U slučaju višestrukih medijatora procjenjuje se ukupan indirektni efekt (tj. zbroj svih axb vrijednosti), kao i pojedinačni indirektni efekti (axb) za svaki pojedini medijator. Analiza izračunava i koeficijent multiple korelacije (R) koji govori o stupnju povezanosti medijacijskog modela (u ovom slučaju nezavisne varijable i dvaju medijatora) i kriterijske (zavisne) varijable, te koeficijent multiple determinacije (R^2) kao proporciju varijance kriterija objašnjene medijacijskim modelom.

U slučaju bihevioralne uključenosti kao zavisne varijable, direktni efekt pokazuje značajnu pozitivnu povezanost metakognicije s bihevioralnom uključenosti, uz parcijalizaciju efekata medijatora. Ukupan indirektni efekt oba medijatora istodobno uključenih u analizu bio je značajan. Pojedinačni indirektni efekti pokazuju da je značajni medijator u odnosu metakognicije i bihevioralne uključenosti subjektivna vrijednost matematike (pozitivan indirektni efekt), pri čemu je riječ o djelomičnoj medijaciji. Drugim riječima, subjektivna vrijednost djelomično posreduje pozitivnu povezanost metakognicije i bihevioralne uključenosti, na način da metakognicija predviđa subjektivnu vrijednost koja pozitivno predviđa bihevioralnu uključenost. Indirektni efekt samoefikasnosti nije se pokazao značajnim. Medijacijskim modelom je objašnjeno značajnih 38% varijance bihevioralne uključenosti.



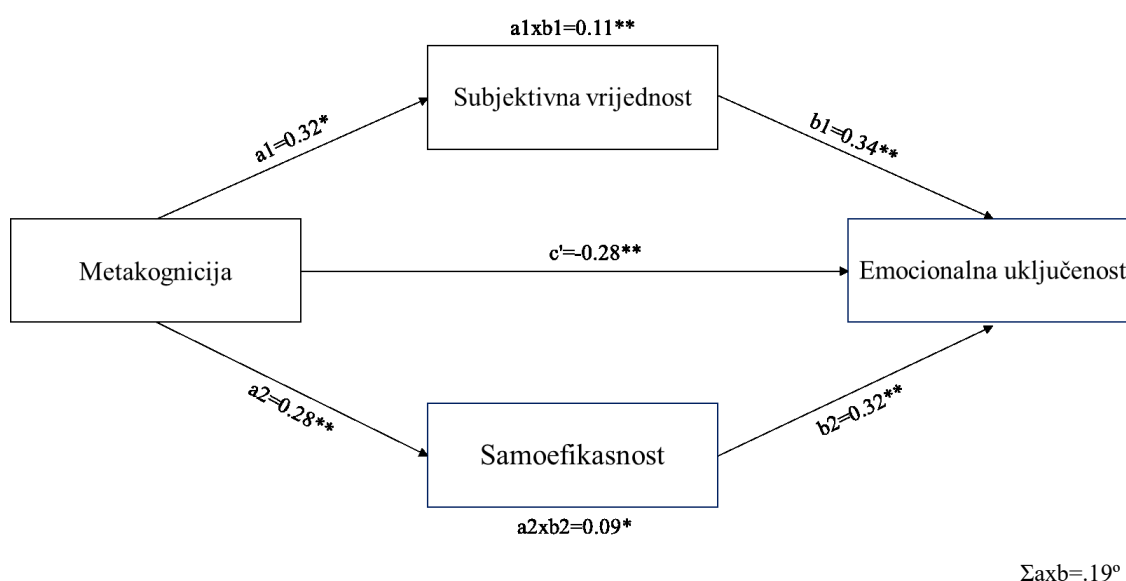
Slika 1. Grafički prikaz rezultata višestruke medijacijske analize za kriterij bihevioralne uključenosti (N=534). Napomena: prikazani su standardizirani regresijski koeficijenti (β); * $p < .05$, ** $p < .01$, ° značajan indirektni efekt prema 95% CI

Direktni efekt pokazuje značajnu pozitivnu povezanost metakognicije s kognitivnom uključenosti, uz parcijalizaciju efekata medijatora. Ukupni indirektni efekt oba medijatora se pokazao značajan. Medijatori u povezanosti metakognicije i kognitivne uključenosti su subjektivna vrijednost matematike i samoeфикаsnost učenika (pozitivni indirektni efekti). Točnije, subjektivna vrijednost i samoeфикаsnost djelomično posreduju pozitivnu povezanost metakognicije i kognitivne uključenosti i to na način da metakognicija pozitivno predviđa subjektivnu vrijednost i samoeфикаsnost koji pozitivno predviđaju kognitivnu uključenost. Medijacijskim modelom je objašnjeno značajnih 57% varijance kognitivne uključenosti.



Slika 2. Grafički prikaz rezultata višestruke medijacijske analize za kriterij kognitivne uključenosti (N=535). Napomena: prikazani su standardizirani regresijski koeficijenti (β); * $p < .05$, ** $p < .01$, ° značajan indirektni efekt prema 95% CI

Direktni efekt pokazuje značajnu negativnu povezanost metakognicije s emocionalnom uključenosti, uz parcijalizaciju efekata medijatora. Ukupni indirektni efekt oba medijatora se pokazao značajan. U povezanosti metakognicije i emocionalne uključenosti značajni medijatori su subjektivna vrijednost i samoeфикаsnost (pozitivni indirektni efekti). Ovdje treba spomenuti da su indirektni efekti suprotnog smjera u odnosu na direktni efekt, koji je značajno negativan. Medijacijskim modelom je objašnjeno značajnih 33% varijance emocionalne uključenosti.



Slika 3. Grafički prikaz rezultata višestruke medijacijske analize za kriterij emocionalne uključenosti (N=535). Napomena: prikazani su standardizirani regresijski koeficijenti (β); *p<.05, **<.01, ° značajan indirektni efekt prema 95% CI

RASPRAVA

Cilj ovog istraživanja bio je ispitati odnos metakognicije, subjektivne vrijednosti i samoeфикаsnosti s dimenzijama uključenosti u učenje matematike polazeći od teorijskog okvira teorije očekivanja i vrijednosti. Točnije, interes ovog istraživanja bio je ispitati u kojoj su mjeri međusobno povezane metakognicija, subjektivna vrijednost, samoeфикаsnost te bihevioralna, kognitivna i emocionalna uključenost u učenje matematike, te jesu li subjektivna vrijednost i samoeфикаsnost medijatori povezanosti metakognicije i navedenih dimenzija uključenosti.

Deskriptivnom analizom uočene su umjerene razine bihevioralne i emocionalne uključenosti u učenje matematike te visoka razina kognitivne uključenosti. Učenici su procijenili kako je njihova percepcija samoeфикаsnosti u matematici na vrlo visokoj razini, dok je izraženost korištenja metakognitivnih strategija i subjektivne vrijednosti matematike umjerena. Slični rezultati dobiveni su i u istraživanju Pervan (2018) na uzorku trećih razreda gimnazija.

Prvi istraživački problem odnosi se na ispitivanje povezanosti između metakognicije, subjektivne vrijednosti, samoeфикаsnosti i uključenosti učenika u učenje matematike. Analiza korelacija komponenata uključenosti ukazuje na očekivano značajnu pozitivnu povezanost kognitivne i bihevioralne uključenosti. Točnije, trud i praćenje učenika na satu vrlo vjerojatno je popraćeno i kognitivnim angažmanom oko razumijevanja nastavnog sadržaja. Što se tiče emocionalne komponente, ona je očekivano nisko, ali značajno pozitivno povezana s bihevioralnom uključenosti, dok s kognitivnom uključenosti nije dobivena značajna povezanost, što je slično obrascu povezanosti dobivenom u istraživanju Pavlin-Bernardić i suradnika (2017). Možemo pretpostaviti da učenici koji kroz ponašanje aktivno sudjeluju u nastavi matematike češće doživljavaju ugodne emocije i opušteniji su. S druge strane, kognitivni angažman učenika u učenju i nastavi matematike se javlja neovisno o osjećajima koji se pritom javljaju. Neka istraživanja podržavaju tezu da emocionalni odnos prema učenju nije sam po sebi izravno prediktivan za akademski uspjeh, već posrednu ulogu imaju aktivno sudjelovanje i samoregulacija (Putarek i sur., 2016; Wang i Eccles, 2011). Dobiveni nalazi su u skladu s dosadašnjim istraživanjima koja pokazuju da je međusobna povezanost komponenata

uključenosti složena te da pokazatelji jedne komponente uključenosti ne moraju podrazumijevati i prisutnost druge komponente (Fredricks i sur., 2004; Kong, Wong i Lam, 2003), što ide u prilog potrebi za diferenciranjem triju komponenti uključenosti.

Bihevioralna i kognitivna uključenost značajno su povezane sa svim prediktorskim varijablama, kao i njihovim komponentama, pri čemu se u pravilu radi o umjerenim do visokim korelacijama. Dobiveni rezultati su u skladu s validacijskim istraživanjem skale za mjerenje uključenosti u fiziku (Pavlin-Bernardić i sur., 2017). Najviše povezanosti dobivene su između bihevioralne uključenosti i subjektivne vrijednosti, osobito s komponentom važnosti. Drugim riječima, učenici s razvijenim interesom za matematiku, uvidom u njenu korisnost za svakodnevni život, a napose pridavanjem važnosti matematici za njihov identitet, ulažu veći napor i koncentraciju u učenju i nastavi. Povezanosti bihevioralne uključenosti s ostalim prediktorima su također značajno pozitivne. Dakle, korištenje metakognitivnih strategija i učenikova uvjerenja o vlastitoj kompetentnosti pridonose bihevioralnoj uključenosti u učenje matematike.

Nadalje, kognitivna uključenost je najviše povezana s metakognicijom, osobito subskalom kontrole tijeka i ishoda učenja. Takav rezultat je očekivan jer kognitivna uključenost, osim što obuhvaća korištenje strategija učenja, prilagodljivost u rješavanju problema, ulaganje napora u razumijevanje nastavnog sadržaja, podrazumijeva i upotrebu prikladnih metakognitivnih strategija u učenju (Damian i sur., 2017). Ponavljanje i uvježbavanje u slučaju matematike najčešće uključuju i bihevioralnu komponentu budući da se nastavni sadržaj većinom svladava rješavanjem puno zadataka. Stoga ne čudi viša povezanost kognitivne uključenosti s kontrolom tijeka i ishoda učenja, koja je više usmjerena na kognitivno praćenje i provjeru razumijevanja zadataka, nego s komponentom ponavljanja i uvježbavanja. Osim toga, kognitivna uključenost učenika je značajno pozitivno povezana sa samoeфикаsnosti i subjektivnom vrijednosti, što je u skladu s dosadašnjim istraživanjima (Greene, 2015; Schunk i Mullen, 2012). Drugim riječima, samoprocjena učenika da može izvršiti neki matematički zadatak te visoko vrednovanje predmeta matematike povezani su sa spremnosti učenika da uloži psihološki napor u njegovom rješavanju.

Što se tiče emocionalne uključenosti, utvrđene su značajne pozitivne povezanosti sa samoeфикасношću i subjektivnom vrijednosti, osobito komponentom interesa. Možemo pretpostaviti da što su čvršća uvjerenja o vlastitoj kompetentnosti, a matematika smatrana interesantnijom, to će učenici osjećati manje anksioznosti i nervoze tijekom učenja matematike. Ovaj je nalaz u skladu s dosadašnjim istraživanjima na području matematike (Burić, 2010) i fizike (Janko, 2015; Putarek i sur., 2016), a upravo se vrijednost, interes i pozitivan stav prema učenju smatraju sastavnicama emocionalne uključenosti (Fredricks i sur., 2004). Suprotno pretpostavci da će predznak povezanosti metakognicije i emocionalne uključenosti biti pozitivan, dobivena je značajna negativna, ali niska povezanost. Iz toga slijedi da će učenici koji se oslanjaju na metakognitivne strategije osjećati više neugodnih emocija u učenju i nastavi matematike. Sadržajnom analizom čestica subskale emocionalne uključenosti možemo uočiti njihovu preveliku usmjerenost na neugodne emocije tijekom učenja i nastave matematike. Utvrđena je značajna negativna, ali niska povezanost emocionalne uključenosti i metakognitivne komponente ponavljanja i uvježbavanja. Mogući razlog tome bi mogao biti u tome što je višekratno ponavljanje gradiva ili uvježbavanje zadataka jedna od strategija učenja, ali može biti i način na koji učenici umanjuju svoju zabrinutost i anksioznost. Naposljetku, važno je spomenuti da dobiveni nalazi potvrđuju i opravdavaju diferenciranje pojedinih komponenti konstrukata uključenosti, metakognicije i subjektivne vrijednosti u istraživanjima.

Drugi problem ovog istraživanja odnosio se na provjeru medijatorne uloge subjektivne vrijednosti i samoeфикаsnosti u povezanostima metakognicije s komponentama uključenosti učenika u učenje matematike. Ukupni indirektni efekt dvaju testiranih medijatora bio je značajan u svim analiziranim modelima, iz čega slijedi da subjektivna vrijednost i samoeфикаsnost imaju značajnu medijatornu ulogu u tim povezanostima. U sva tri testirana modela dobivena je djelomična medijacija.

Medijacijski model koji je uključivao bihevioralnu uključenost pokazao je značajni pozitivni direktni efekt metakognicije na bihevioralnu uključenost. Značajnu medijatornu ulogu ima subjektivna vrijednost i to pozitivni indirektni efekt. Dakle, korištenje metakognitivnih strategija djelomično pridonosi bihevioralnoj uključenosti učenika kroz njihovu procjenu vrijednosti postignuća u matematici, što je u skladu s

postavljenom hipotezom. Metakognitivne strategije povećavaju bihevioralnu uključenost zato što učenici postignuće u matematici smatraju važnim za sebe, razviju interes prema matematici i razumiju njenu korisnost. Ipak, hipoteza nije potvrđena u vezi medijatorne uloge samoeфикаsnosti između metakognicije i bihevioralne uključenosti, s obzirom na neznatčan indirektni efekt. Iz toga slijedi kako se uvjerenja o samoeфикаsnosti u matematici nisu pokazala važna u posredovanju između korištenja metakognitivnih strategija u učenju i bihevioralne uključenosti. Moguće je da razlog tome leži u medijaciji subjektivne vrijednosti u povezanosti bihevioralne uključenosti i samoeфикаsnosti (Doménech-Betoret i sur., 2017). Naime, kada se suoče s nekim zadatkom, učenici se najprije pitaju „Mogu li riješiti ovaj zadatak?“ (samoeфикаsnost), a potom „Zašto bih ga riješio?“ (subjektivna vrijednost). Bivarijatno postoji povezanost između subjektivne vrijednosti i samoeфикаsnosti te bihevioralne uključenosti, ali je važno spomenuti kako je i najviša povezanost među prediktorima koji su uključivani u analizu ona između subjektivne vrijednosti i samoeфикаsnosti. Dosadašnja istraživanja u matematici pokazala su da uvjerenja poput samoeфикаsnosti imaju izravan pozitivan utjecaj na subjektivne vrijednosti te neizravan na uključenost (Kozanitis, Desbiens i Chouinard, 2007; Singh, Granville i Dika, 2002; prema Janko, 2015). Moguće da je i u ovom istraživanju dobiven takav efekt, ali to je potrebno provjeriti dodatnim analizama. Nadalje, prema brojnim istraživanjima prediktivna snaga subjektivne vrijednosti znatno se povećava uključivanjem konstrukta samoeфикаsnosti (npr. Dziewaltowski, Noble i Shaw, 1990).

Za razliku od obrasca značajnih medijatora koji je dobiven za bihevioralnu uključenost kao kriterij, kod kognitivne uključenosti su se oba medijatora pokazala značajna. Povezanost kognitivne uključenosti s metakognicijom djelomično je posredovana procjenom vrijednosti matematike i uvjerenjem u vlastitu kompetentnost u matematici, na način da metakognicija pozitivno predviđa subjektivno vrednovanje i samoeфикаsnost u matematici koji, zauzvrat, pozitivno predviđaju kognitivnu uključenost.

Govoreći o emocionalnoj uključenosti kao kriteriju, potvrđena je hipoteza o značajnoj ulozi oba medijatora, pri čemu se radi o značajno pozitivnim indirektnim efektima. No, predznak indirektnih efekata suprotan je predznaku direktnog efekta. Korelacijska, ali i medijacijska analiza pokazuju značajnu negativnu, no nisku povezanost emocionalne uključenosti s metakognicijom, što nije u skladu s očekivanjima. Ovi nalazi

pokazuju da što se učenici češće oslanjaju na metakognitivne strategije, to su manje emocionalno uključeni. Moguće je više objašnjenja ovako dobivenih nalaza. Odstupanje dobivenih nalaza od dosadašnjih može odražavati različite aspekte emocionalne uključenosti koji su mjereni i konceptualizirani kroz različite studije. S jedne strane, u većini radova nailazi se na definicije emocionalne uključenosti koje govore kako ona obuhvaća ugodne i neugodne emocije. S druge strane, u istim radovima emocionalno uključeni učenici se opisuju kao oni koji doživljavaju više ugodnih emocija, vole školu i učenje i slično, dok se neugodne emocije vežu uz emocionalno neuključene učenike. Autori se razlikuju i po pitanju toga je li uključenost jedan kontinuum s dva pola ili su uključenost i neuključenost dvije odvojene dimenzije, jer niska uključenost može biti različita od neuključenosti (Reschly i Christenson, 2012). Svakako je nužna jasnija konceptualizacija ovog konstrukta (Petričević, 2019). Nadalje, sadržajnom analizom čestica skale kojom se emocionalna uključenost ispitala uočeni su neki nedostaci. Unatoč njihovom rekodiranju, većinom su fokusirane na provjeru nervoze i anksioznosti u vezi matematike, a pozitivni aspekti poput znatiželje i interesa su zanemareni (Kong i sur., 2003). Bilo bi dobro ujednačiti broj čestica u smjeru manje i veće emocionalne uključenosti, kao i povećati valjanost mjere česticama koje se odnose i na neutralno osjećanje u učenju i nastavi matematike. Također, bilo bi zanimljivo provjeriti korelacije metakognicije zasebno s česticama koje bi obuhvaćale ugodne i onima koje bi obuhvaćale neugodne emocije u školskom okruženju. Nadalje, moguće jest da metakognicija nema izravnu povezanost s emocionalnom uključenosti, te da njezino udruživanje djeluje neizravno kroz učinke bihevioralnog ili kognitivnog angažmana (Archambault, Janosz, Morizot i Pagani, 2009). Još jedno od mogućih objašnjenja daju Alpert i Haber (1960; prema Arambašić, 1988) koji razlikuju olakšavajuću i otežavajuću anksioznost. Tako se rezultati ovog istraživanja mogu objasniti konstruktom olakšavajuće anksioznosti koja povećava vjerojatnost da će učenik metakognitivnim strategijama ustrajati u zadatku. Ipak, ovu pretpostavku je potrebno dodatno provjeriti u budućim istraživanjima. Uostalom, povezanost emocionalne uključenosti i metakognicije se ovdje pokazala niskom, stoga ova pojava nije osobito izražena među učenicima.

Uzevši u obzir rezultate medijacijskih analiza, postavljene hipoteze su djelomično potvrđene, no jasno se pokazala medijatorska uloga motivacijskih uvjerenja o subjektivnoj

vrijednosti i samoeфикаsnosti u povezanosti obrazovnih ishoda (uključenosti) s relevantnim prediktorima (metakognicije), što je u skladu s rezultatima drugih istraživanja (Marušić, 2006). Međutim, medijacije dobivene u ovom istraživanju su očekivano djelomične, što ukazuje na prisutnost niza drugih faktora koji oblikuju odnos metakognicije i dimenzija uključenosti učenika te na potrebu da se dodatnim istraživanjima dosegne dublje razumijevanje procesa koji leže u osnovi tog odnosa.

Ograničenja istraživanja

Rezultate ovog istraživanja potrebno je sagledati u vidu nekoliko ograničenja. Prvo ograničenje odnosi se korištenje korelacija kao pokazatelja odnosa među varijablama. Iako se medijacija interpretira kao uspješno objašnjene asocijacije među promatranim varijablama, statističkim analizama ovog tipa se ne mogu definitivno utvrditi uzročno-posljedični odnosi (npr. postoji mogućnost da smo neki čimbenik previdjeli). To je moguće riješiti eksperimentalnom manipulacijom prediktorskom varijablom te tako jednoznačno utvrditi njezin odnos sa kriterijskom varijablom (Shrout i Bolger, 2002), no s konstruktima korištenim u ovom istraživanju je to zahtjevnije provesti. Drugo ograničenje istraživanja jest njegova provedba u jednoj vremenskoj točki, zbog čega nedostaje podatak o stabilnosti mjerenih varijabli u vremenu. Oba problema mogla bi se jednim dijelom umanjiti longitudinalnim istraživanjem.

Nadalje, iako je uzorak sudionika bio prilično heterogen s obzirom na dob i gimnazijsko usmjerenje, mogućnost generalizacije rezultata je ograničena. Naime, u istraživanju su sudjelovali učenici od 1. do 4. razreda šest zagrebačkih gimnazija. Razina generalizacije bila bi veća kada bi se istraživanje provelo i na učenicima koji pohađaju druge srednjoškolske programe, kao i u ostalim sredinama Republike Hrvatske. Isto tako, s obzirom da su korišteni instrumenti prilagođeni za područje matematike, rezultati se ne bi smjeli generalizirati na ostale nastavne predmete, posebice kada je poznato da se motivacijska uvjerenja formiraju zasebno za svako obrazovno područje (Aschcraft i Rudig, 2012).

Unatoč prednostima koje korištenje mjera samoprocjene sa sobom nosi, ono predstavlja i nedostatak ovog istraživanja. Podložnost iskrivljavanju rezultata u samoprocjenama manifestira se u obliku neiskrenosti i socijalno poželjnog odgovaranja,

što može direktno utjecati na valjanost rezultata i točnost njihove interpretacije. Tako sudionici mogu primjerice svjesno ili nesvjesno podcijeniti ili precijeniti vrijeme i trud koje ulažu u učenje te svoje stavove i emocije prikazati u skladu sa slikom o sebi koju žele pokazati, a koja ne mora biti odraz stvarnosti. Potencijalnom problemu neiskrenosti nastojalo se doskočiti uputom da se radi o anonimnom upitniku u kojem nema točnih i netočnih odgovora pri čijem ispunjavanju nastavnik nije prisutan. Ipak, ne možemo biti sigurni da je u potpunosti eliminiran. Osim toga, kod samoprocjena postoji mogućnost učinka zajedničke varijance metode na rezultate istraživanja. Naime, ta varijanca je produkt same metode mjerenja, a ne varijacije u ispitivanim konstruktima (Kline, Sulsky i Rever-Moriyama, 2000). Korištenje više različitih mjera prijedlog je za poboljšanje u budućim istraživanjima (Fredricks i McColskey, 2012).

Primijećena je prilično velika neujednačenost u definiranju i konceptualizaciji uključenosti, osobito emocionalne komponente, što ukazuje na potrebu za usuglašenim određenjem koncepta (Petričević, 2019). Nadalje, ovo je istraživanje bilo usmjereno na unutarnje karakteristike učenika, no važno je uzeti u obzir da motivacija učenika nije stabilno obilježje osobe, već je pod snažnim utjecajem brojnih faktora obrazovnog konteksta (Fredricks i sur., 2004). Uključenost se u dosadašnjim istraživanjima pokazala kao medijator između okolinskih faktora i obrazovnih ishoda, no njihov odnos još nije dovoljno razjašnjen (Fredricks i sur., 2004). Tako bi neki od okolinskih faktora u ovom istraživanju mogli biti to što učenici pohađaju različite gimnazije, pripadaju različitim razrednim odjeljenjima ili im matematiku predaju različiti nastavnici matematike nejednakih metoda rada s učenicima, no potencijalni doprinos tih faktora nije analiziran. U narednim istraživanjima važno je proučiti ove mehanizme i razjasniti kako se uključenost učenika mijenja pod utjecajem varijacija u kontekstu. Bilo bi zanimljivo provjeriti koju ulogu imaju primjerice školska klima, vršnjačko okruženje ili odnos učenika s nastavnikom i roditeljima u objašnjavanju individualnih razlika u uključenosti. Znanstvena saznanja o unutarnjim i vanjskim čimbenicima povećanja motivacije i uključenosti učenika u nastavu i učenje mogu dati korisne informacije nastavnicima o tome na što je potrebno obratiti pozornost pri planiranju i provedbi nastave.

Doprinosi i praktične implikacije istraživanja

Unatoč navedenim ograničenjima i nedostacima, provedeno istraživanje ima i određeni doprinos. U ovom istraživanju korišten je višestruki medijacijski model. Iako postoje istraživanja koja su se bavila pojedinačnim povezanostima ovdje ispitivanih varijabli, nijedno se do sad nije bavilo ovako postavljenim medijacijskim modelom u kontekstu matematike. Štoviše, višestruki medijacijski model može pružiti integraciju različitih teorija, ali i različitih dimenzija iste teorije, što je bio slučaj u ovom istraživanju. Prema Hayes (2013), istraživački češće korišten model koji uzima u obzir jedan medijator je prejednostavan i ne daje mogućnost istraživaču da simultano testira višestruke mehanizme, što je puno bliže odnosima među konstruktima koji postoje u stvarnosti. Stoga složeni medijacijski modeli poput ovog pružaju sveobuhvatniji uvid u dinamiku motivacijskih procesa koji su prisutni pri učenju.

U istraživanjima se napušta općenita operacionalizacija motivacije i koriste se njene konkretne manifestacije, kao što je uključenost koju je lakše opažati i mjeriti. Stoga se nalazi istraživanja koji uključuju ove konstrukte mogu činiti bliski nastavnicima kojima će biti jasnije kako ih konkretno iskoristiti u planiranju i izvedbi nastave. Također, brojna istraživanja kao kriterijsku varijablu uzimaju akademski uspjeh učenika, no sve je veći interes za konstruktima koji ka njoj vode. Takav konstrukt je uključenost koja je pokazala kako kroz svoj trokomponentni model može precizno predviđati školske rezultate (Appleton i sur., 2006). Bolje razumijevanje uključenosti može pomoći u osmišljavanju metoda kojima bi se smanjila incidencija nepoželjnog akademskog ponašanja, poput nezainteresiranosti učenika i slabog uspjeha (Christenson i sur., 2012). Uključenost je od izrazite važnosti za adolescente tijekom srednjoškolskog obrazovanja jer odgovara na njihove razvojne potrebe za kompetencijom, autonomijom i povezanosti (Ryan i Deci, 2000; Fredricks i sur., 2004). Ipak, uvjeti nisu u potpunosti zadovoljeni jer se pokazalo nepodudaranje potreba i školske klime koja je učenicima pružena (Eccles i sur., 1983).

Nadalje, konstrukti koji predviđaju uključenost – metakognicija, samoeфикаsnost i subjektivna vrijednost, smatraju se podložnima intervencijama te nastavnici mogu utjecati na njihov razvoj (Dowker i sur., 2016; Schunk i Zimmerman, 1997; prema

Zimmerman, 2002). Zabrinjavajuć je nalaz da uključenost učenika opada tijekom školovanja, zbog čega su nalazi ovog istraživanja koji su dobiveni na srednjoškolcima od velike važnosti (Klem i Connell, 2004). U skladu s rezultatima ovog istraživanja, možemo očekivati da će razvojem metakognitivnih vještina, potvrđivanjem kompetentnosti učenika te ukazivanjem na vrijednost matematike nastavnici pozitivno utjecati na uključenost učenika. Neke od ideja kako nastavnici mogu poticati razvoj metakognicije kod učenika su poučavanje o važnosti analize zadatka kao prvog koraka u učenju, usmjeravanje u upravljanju vremenom, razgovor o procesu obavljanja zadatka te prednostima i nedostacima pojedinih strategija učenja i poticanje da sami procijene kvalitetu svog rada po nekim kriterijima. Na srednjoškolskoj razini osobito je korisno voditi razredne rasprave, učiti vještinama planiranja, postavljanja ciljeva i samopraćenje napretka te poticati učenike na traženje dodatnih izvora informacija. Uvođenje treninga čiji je cilj bio poticanje razvoja metakognitivnih vještina dovelo je do značajno boljeg uratka učenika u rješavanju matematičkih zadataka (Coutinho, 2008; Pennequin, Sorel, Nanty i Fontaine, 2010). Takve konceptualne promjene u učenju omogućuju duže zadržavanje materijala i primjenu na nov način (Georghiades, 2004; Veenman, 2005), što je osobito važno u matematici. Upravo u razdoblju adolescencije razvoj metakognicije može biti olakšan zbog činjenice da dolazi do ubrzanog razvoja kognitivnih sposobnosti koji dopušta adolescentu složenije razmišljanje o idejama na dublji način, stvaranje pretpostavki i kritičko mišljenje (Rudan, 2004).

Medijacijski nalazi nam pomažu razumijeti da u odnosu metakognicije i uključenosti, subjektivna vrijednost i samoeфикаsnost imaju posrednu ulogu. Stoga je glavni doprinos ovog istraživanja potvrda kako poticanjem upotrebe metakognitivnih strategija povećavamo uključenost u učenje matematike. Do toga dolazi zato što učenici shvaćaju važnost, korisnost i interes za matematiku i/ili im se povećava samoeфикаsnost. Kroz istraživanja Eccles i Wigfield (2002) utvrđeno je da su učeničko uvjerenje u vlastitu kompetentnost i visoko vrednovanje školskog uspjeha važniji činitelji u predviđanju njihova školskog postignuća od stvarnih sposobnosti. S aspekta samoeфикаsnosti, nastavnici trebaju pomoći učenicima da formiraju visoka, ali i točna očekivanja i procjene kompetentnosti, dati kvalitetnu povratnu informaciju te poticati uvjerenja o mogućnosti razvoja sposobnosti. Kao važan medijator u sva tri testirana modela pokazala se

subjektivna vrijednost, stoga se ona u intervencijama ne bi smjela izostaviti. Brojni učenici navode matematiku kao jedan od najtežih, najomraženijih i najbesmislenijim predmeta, bez neke stvarne koristi u njihovim životima (Arambašić, Vlahović-Štetić i Severinac, 2005). Stoga nastavnici trebaju u nastavni proces uključiti diskusiju o važnosti i korisnosti nastavnih sadržaja, ukazivati na mogućnost primjene stečenih znanja, pokazati vlastiti interes i vrednovanje nastavnih sadržaja te poticati učenikov osobni interes kroz mogućnost odabira. Kada učenici uvide vrijednost matematike za život izvan učionice, veća je vjerojatnost da će im pridati važnost, razviti intrinzičnu motivaciju i htjeti se uključiti (Marks, 2000; Voelkl, 2012; Wigfield i sur., 2016). Osim toga, budući profesionalni odabiri učenika su povezani s time kako vrednuje neko obrazovno područje (Eccles i Wigfield, 2002).

ZAKLJUČAK

Cilj istraživanja bio je ispitati odnos subjektivne vrijednosti, samoeфикаsnosti i metakognicije s bihevioralnom, kognitivnom i emocionalnom uključenosti u učenje i nastavu matematike. U tu svrhu ispitane su korelacije između navedenih varijabli i potencijalna medijacijska uloga subjektivne vrijednosti i samoeфикаsnosti u povezanosti uključenosti učenika u učenje matematike s metakognicijom učenika.

Provedena inerkorelacijska analiza djelomično je potvrdila postavljenu hipotezu. Kao značajan pozitivan prediktor bihevioralne uključenosti pokazala se subjektivna vrijednost, osobito komponenta važnosti. Metakognicija, osobito kontrola tijeka i ishoda učenja, bila je najbolji prediktor kognitivne uključenosti i kao što je i očekivano, povezanost je bila pozitivnog predznaka. Utvrđene su značajne pozitivne povezanosti emocionalne uključenosti sa samoeфикасношću i subjektivnom vrijednosti, osobito komponentom interesa. Suprotno postavljenoj hipotezi, dobivena je negativna, ali niska povezanost metakognicije s emocionalnom uključenosti učenika u učenje matematike.

Analize medijacijskih odnosa su potvrdile hipotezu da je odnos metakognicije s kognitivnom i emocionalnom uključenosti djelomično posredovan subjektivnom vrijednosti i samoeфикаsnosti učenika. Dakle, u skladu s očekivanjima, metakognicija pridonosi višoj kognitivnoj i emocionalnoj uključenosti u učenje matematike kroz subjektivnu vrijednost i uvjerenja učenika o samoeфикаsnosti. U slučaju bihevioralne uključenosti, samo se subjektivna vrijednost pokazala značajnim medijatorom, za razliku od samoeфикаsnosti, čime je hipoteza djelomično potvrđena.

LITERATURA

- Ajduković, M. i Kolesarić, M. (2003). *Etički kodeks istraživanja s djecom*. Zagreb: Vijeće za djecu Vlade Republike Hrvatske. Državni zavod za zaštitu obitelji, materinstva i mladeži.
- Allodi, M. W. (2010). The meaning of social climate of learning environments: some reasons why we do not care enough about it. *Learning Environments Research*, 13(2), 89-104.
- Appleton, J. J., Christenson, S. L., Kim, D. i Reschly, A. L. (2006). Measuring cognitive and psychological engagement: Validation of the student engagement instrument. *Journal of School Psychology*, 44, 427-445.
- Arambašić, L. (1988). Anksioznost u ispitnim situacijama – pregled istraživanja. *Revija za psihologiju*, 18(2), 91-113.
- Arambašić, L., Vlahović-Štetić, V. i Severinac, A. (2005). Je li matematika bauk? Stavovi, uvjerenja i strah od matematike kod gimnazijalaca. *Društvena istraživanja: časopis za opća društvena pitanja*, 80, 1081-1102.
- Aschcraft, M. i Rudig, N. (2012). Higher cognition is altered by non cognitive factors: How affect enhances and disrupts mathematics performance in adolescence and young adulthood. U: V. Reyna, S. B. Champman, O. M. R. i J. Confrey (Ur.), *The adolescent brain: learning, reasoning, and decision making* (str. 243-263). Washington, DC: American Psychological Association.
- Bader, Z. (2016). *Motivacijske komponente u okviru samoregulacije učenja*. Neobjavljeni završni rad. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Filozofski fakultet.
- Bandura, A. (1994). Self-efficacy. U: V. S. Ramachaudran (Ur.), *Encyclopedia of human behavior* (str. 71-81). New York: Academic Press.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: Freeman.
- Barron, K. i Hulleman, C. (2015). Expectancy-value-cost model of motivation. U: J. Wright (Ur.), *International Encyclopedia of Social and Behavioral Sciences* (str. 503-509). Oxford: Elsevier Ltd.
- Boekaerts, M. (1997). Self-regulated learning: A new concept embraced by researchers, policy makers, educators, teachers, and students. *Learning and Instruction*, 7, 161-186.
- Braš Roth, M., Markočić Dekanić, A. i Markuš Sandrić, M. (2017). *PISA 2015: Prirodoslovne kompetencije za život*. Zagreb: Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja.
- Carr, M., Alexander, J. i Folds-Bennett, T. (1994). Metacognition and mathematics strategy use. *Applied Cognitive Psychology*, 8(6), 583-595.

- Carr, M. i Biddlecomb, B. (1998). Metacognition in mathematics from a constructivist perspective. U: D. J. Hacker, J. Dunlosky i A. C. Graesser (Ur.), *Metacognition in educational theory and practice* (str. 69–91). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Inc.
- Chiu, M. M. i Klassen, R. M. (2010). Relations of mathematics self-concept and its calibration with mathematics achievement: Cultural differences among fifteen-year-olds in 34 countries. *Learning and Instruction*, 20(1), 2-17.
- Christenson, S. L., Reschly, A. L., Appleton, J. J., Berman, S., Spangers, D. i Varro, P. (2008). Best practices in fostering student engagement. U: A. Thomas, J. Grimes (Ur.), *Best practices in school psychology* (str. 1099-1120). Washington, DC: National Association of School Psychologists.
- Christenson, S., Reschly, A. L. i Wylie, C. (2012). *Handbook of research on student engagement*. New York: Springer.
- Cleary, T. J. i Zimmerman, B. J. (2012). A cyclical self-regulatory account of student engagement: theoretical foundations and applications. U: S. L. Christenson, A. L. Reschly i C. Wylie (Ur.), *Handbook of research on student engagement* (str. 237-258). New York, NY: Springer.
- Crombie, G., Sinclair, N., Silverthorn, N., Byrne, B. M., DuBois, D. L. i Trinneer, A. (2005). Predictors of young adolescents' math grades and course enrollment intentions: Gender similarities and differences. *Sex Roles*, 52, 351–367.
- Damian, L. E., Stoeber, J., Negru-Subtirica, O. i Baban, A. (2017). Perfectionism and school engagement : A three-wave longitudinal study. *Personality and Individual Differences*, 105, 179-184.
- De Corte, E., Verschaffel, L. i Op't Eynde, P. (2000). Self-regulation. A characteristic and a goal of mathematics education. U: M. Bockaerts, P. R. Pintrich i M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (str. 687–726). San Diego, CA: Academic Press.
- Dickey, M. D. (2005). Engaging by design: how engagement strategies in popular computer and video games and inform instructional design. *Educational Technology Research and Development*, 53(2), 67-83.
- Doménech-Betoret, F., Abellán-Roselló, L. i Gómez-Artiga, A. (2017). Self-efficacy, satisfaction, and academic achievement: The mediator role of students' expectancy-value beliefs. *Frontiers in Psychology*, 8(1993), 2-4.
- Durik, A. M., Vida, M. i Eccles, J. S. (2006). Task values and ability beliefs as predictors of high school literacy choices: A developmental analysis. *Journal of Educational Psychology*, 98(2), 382-393.
- Dzewaltowski, D. A., Noble, J. M., i Shaw, J. M. (1990). Physical activity participation: Social cognitive theory versus the theory of reasoned action and planned behavior. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 11, 252-269.

- Đukić, S., Radusinović, D. i Vukčević, M. (2012). Koncept akademske samoeфикаsnosti i veza sa školskim postignućem. *Godišnjak za psihologiju*, 9(11), 115-118.
- Eccles, J. (2005). Subjective task value and Eccles et al. Model of achievement – related choices. U: A. Elliot i C. Dweck (Ur.), *Handbook of competence and motivation* (str. 105-121). New York: The Guilford Press.
- Eccles, J., Adler, T. F., Goff, S. K., Meece, J. i Midgley, C. (1983). Expectancies, values, and academic behaviors. U: J. Spence (Ur.), *Achievement and achievement motivation* (str. 75-146). San Francisco: W. H. Freeman.
- Eccles, J. S. i Wigfield, A. (1995). In the mind of the actor: The structure of adolescents' achievement task values and expectancy-related beliefs. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 21(3), 215–225.
- Eccles J. S. i Wigfield, A. (2000). Expectancy–value theory of achievement motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 68–81.
- Eccles, J. S. i Wigfield, A. (2002). Motivational beliefs, values, and goals. *Annual Review of Psychology*, 53, 109–32.
- Efklides, A. (2011). Interactions of Metacognition With Motivation and Affect in Self-Regulated Learning: The MASRL Model. *Educational Psychologist*, 46(1), 6–25.
- Efklides, A. (2014). How does metacognition contribute to the regulation of learning? An integrative approach. *Psihologijske teme*, 23(1), 1-30.
- Ellsworth, A. i Lagace-Seguin, D.G. (2009). In retrospect: Is youth grade retention associated with self-esteem and self-efficacy in early adulthood? *International Journal of Adolescence and Youth*, 15, 1–18.
- Fall, A. M. i Roberts, G. (2012). High school dropouts: Interactions between social context, self-perceptions, school engagement, and student dropout. *Journal of Adolescence*, 35(4), 787–798.
- Finn, J. D. (1989). Withdrawing from school. *Review of Educational Research*, 59, 117-142.
- Finn, J. D. (1993). *School engagement and students at risk*. Washington, DC: National Center for Education Statistics.
- Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C. i Paris, A. H. (2004). School engagement: potential of the concept, state of the evidence. *Review of Educational Research*, 74(1), 59–109.
- Fredricks, J. A. i McColskey, W. (2012). The measurement of student engagement: A comparative analysis of various methods and student self-report instruments. U: S. L. Christenson, A. L. Reschly i C. Wylie (Ur.) *Handbook of research on student engagement* (str. 763-782). Boston, MA. Springer.
- Georghiades, P. (2004). From general to situated: three decades of metacognition. *International Journal of Science Education*, 27, 365-383.

- Gravetter, F. i Wallnau, L. (2014). *Essentials of statistics for the behavioral sciences*. Belmont, CA: Wadsworth.
- Greene, B. A. (2015). Measuring cognitive engagement with self-report scales: reflections from over 20 years of research. *Educational Psychologist*, 50(1), 14–30.
- Hattie, J. A. C., (2016). *Visible learning: a synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. London: Routledge.
- Horvat, Z. (2018). Motivacija u suvremenoj nastavi matematike. *Poučak: časopis za metodiku i nastavu matematike*, 19(73), 21-28.
- Husman, J. i Lens, W. (1999). The role of the future in student motivation. *Educational Psychologist*, 34(2), 113–125.
- Jacobs, J. E., Lanza, S., Osgood, D. W., Eccles, J. S. i Wigfield, A. (2002). Changes in children's self-competence and values: gender and domain differences across grades one through twelve. *Child Development*, 73(2), 509–527.
- Jokić, B. i Ristić Dedić, Z. (2018). *Metodološki priručnik za izradu kurikuluma: područja kurikuluma, međupredmetne teme, predmeti*. Zagreb: Institut za društvena istraživanja.
- Jugović, I., Baranović, B. i Marušić, I. (2012). Uloga rodni stereotipa i motivacije u objašnjenju matematičkog uspjeha i straha od matematike. *Suvremena psihologija*, 15, 65-79.
- Katz, I., Eilott, K. i Nevo, N. (2014). "I'll do it later": Type of motivation, self-efficacy and homework procrastination. *Motivation and Emotion*, 38(1), 111–119.
- Klem, A. M. i Connell, J. P. (2004). Relationships matter: Linking teacher support to student engagement and achievement. *Journal of School Health*, 74(7), 262–273.
- Kong, Q., Wong, N. i Lam, C. (2003). Student engagement in mathematics: Development of instrument and validation of construct. *Mathematics Education Research Journal*, 15(1), 4-21.
- Kozanitis, A., Desbiens, J. F. i Chouinard, R. (2007). Perception of teacher support and reaction towards questioning: its relation to instrumental helpseeking and motivation to learn. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 19(3), 238-250.
- Krapp, A. (2002). Structural and dynamic aspects of interest development: theoretical considerations from an ontogenetic perspective. *Learning and Instruction*, 12(4), 383–409.
- Kuh, G. D. (2003). What we're learning about student engagement from NSSE: Benchmarks for effective educational practices. *Change: The Magazine of Higher Learning*, 35(2), 24-32.

- Lennon, J. M. (2010). Self-Efficacy. Chapter 5. U: Rosen, J.A., Glennie, E.J., Dalton, B. W. i Bozick, R. N. (Ur.). *Noncognitive skills in the classroom: New Perspectives on Educational Research* (str. 91-95). Durham, NC: RTI Press.
- Li, Y. i Lerner, R.M. (2011). Trajectories of school engagement during adolescence: implications for grades, depression, delinquency, and substance use. *Developmental Psychology*, 47(1), 233-247.
- Livingston, J. A. (2003). *Metacognition: An overview*. Educational Resources Information Center.
- Lončarić, D. (2014). *Motivacija i strategije samoregulacije učenja: Teorija, mjerenje i primjena*. Rijeka: Učiteljski fakultet Sveučilišta u Rijeci.
- MacKinnon, D. P., Krull, J. L. i Lockwood, C. M. (2000). Equivalence of the mediation, confounding and suppression effect. *Prevention science*, 1(4), 173-181.
- Marks, H. M. (2000). Student engagement in instructional activity: Patterns in the elementary, middle, and high school years. *American Educational Research Journal*, 37, 153-184.
- Marušić, I. (2006). Motivacija i školski predmeti: spolne razlike u kontekstu teorije vrijednosti i očekivanja. U: B. Baranović (Ur.), *Nacionalni kurikulum za obvezno obrazovanje u Hrvatskoj: različite perspektive* (str. 687–726). Zagreb: Biblioteka Znanost i društvo, Institut za društvena istraživanja u Zagrebu.
- Mevarech, Z. R. i Kramarski, B. (2003). Enhancing mathematical reasoning in the lassroom: The effects of cooperative learning and metacognitive training. *American Educational Research Journal*, 40(1), 281–310.
- Mrkonjić, I., Topolovec, V. i Marinović, M. (2009). *Metakognicija i samoregulacija u učenju i nastavi matematike*. Monografija Drugog međunarodnog znanstvenog skupa Matematika i dijete. Osijek: Učiteljski fakultet i Odjel za matematiku Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku.
- Multon, K.D., Brown, S.D. i Lent, R.W. (1991). Relation of self-efficacy beliefs to academic outcomes: A meta-analytic investigation. *Journal of Counseling Psychology*, 38, 30-38.
- Newman, D. A. (2014). Missing Data. *Organizational Research Methods*, 17(4), 372–411.
- Nikčević-Milković, A. (2015). Istraživanje samoregulacije učenja kod studenata u tri temeljna obrazovna područja: pisanju, čitanju i matematici. U: M. Orel (Ur.), *Sodobni pristopi poučevanja prihajajućih generaci* (str. 521-537). Zadar: Odjel za nastavničke studije u Gospiću.
- Osterman, K. F. (2000). Students' need for belonging in the school community. *Review of Educational Research*, 70, 323–367.

- Özsoy, G. (2011). An investigation of the relationship between metacognition and mathematics achievement. *Asia Pacific Education Review*, 12(2), 227-235.
- Paris, S.G. i Paris, A.H. (2001). Classroom applications of research on self-regulated learning. *Educational Psychologist*, 36, 89-101.
- Patrick, B. C., Skinner, E. A. i Connell, J. P. (1993). What motivates children's behavior and emotion? Joint effects of perceived control and autonomy in the academic domain. *Journal of Personality and Social Psychology*, 65(4), 781-791.
- Pavlin-Bernardić, N., Putarek, V., Rován, D., Petričević, E. i Vlahović-Štetić, V. (2017). *Students' engagement in learning physics: A subject-specific approach*. Zadar: Sveučilište u Zadru.
- Pennequin V., Sorel, O., Nanty, I. i Fontaine, R. (2010). Metacognition and low achievement in mathematics: The effect of training in the use of metacognitive skills to solve mathematical word problems. *Thinking & Reasoning*, 16(3), 198-220.
- Petersen, J. L. i Hyde, J. S. (2017). Trajectories of self-perceived math ability, utility value and interest across middle school as predictors of high school math performance. *Educational Psychology*, 37, 438-456.
- Petričević, E. (2019). *Odrednice uključenosti u učenje fizike*. (Doktorska disertacija). Sveučilište u Zagrebu: Filozofski fakultet.
- Petz, B. (1997). *Osnovne statističke metode za nematematičare / 3. dopunjeno izdanje*. Jastrebarsko: Naklada Slap.
- Putarek, V., Rován, D. i Vlahović-Štetić, V. (2016). Odnos uključenosti u učenje fizike s ciljevima postignuća, subjektivnom vrijednosti i zavisnim samopoštovanjem. *Društvena istraživanja*, 25(1), 107-129.
- Reeve, J. (2012). A self-determination theory perspective on student engagement. U: S. Christenson, A. Reschy i C. Wylie (Ur.), *Handbook of Research on Student Engagement* (str. 149-172). New York: Springer.
- Reschly, A. i Christenson, S. L. (2012). Jingle, jangle and conceptual haziness 2: evolution and future directions of the engagement construct. U: S. Christenson, A. L. Reschy i C. Wylie (Ur.), *Handbook of Research on Student Engagement* (str. 3-19). New York: Springer.
- Reyes, M. R., Brackett, M. A., Rivers, S. E., White, M. i Salovey, P. (2012). Classroom emotional climate, student engagement, and academic achievement. *Journal of Educational Psychology*, 104(3), 700-712.
- Rován, D., Osrečak O. i Glasnović Gracin. D. (2018). *Motivacijska uvjerenja učenika o aritmetici i geometriji*. Zagreb: Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

- Rovan, D., Pavlin-Bernardić, N. i Vlahović-Štetić, V. (2013). Struktura motivacijskih uvjerenja u matematici i njihova povezanost s obrazovnim ishodima. *Društvena istraživanja*, 22, 475-495.
- Ryan, R. M. i Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55, 68-78.
- Ryan, R. M. i Deci, E. L. (2000.). Intrinsic and extrinsic motivation: Classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 54–67.
- Rudan, V. (2004). Normalni adolescentni razvoj. *Specijalizirani medicinski dvomjesečnik Medix*, 10(52), 36-39.
- Schulman, M. (2002). Making differences: A table of learning. *Change* 34(6), 36-45.
- Schunk, D. H. i Mullen, C. A. (2012). Self-efficacy as an engaged learner. U: S. L. Christenson, A. L. Reschly i C. Wylie (Ur.) *Handbook of research on student engagement* (str. 219-235). Boston, MA: Springer.
- Schunk, D. H. i Zimmerman, B. J. (1997). Social origins of self-regulatory competence. *Educational Psychologist*, 32(4), 195–208.
- Simons, J., Lens, W., Sheldon, K. M. i Deci, E. L. (2004). Motivating learning, performanc and persistence: The synergistic effects of intrinsic goal contents and autonomy-supportive contexts. *Journal of Personality and Social Psychology*, 87(2), 246-260.
- Simpkins, S. D., Davis-Kean, P. E. i Eccles, J. S. (2006). Math and science motivation: A longitudinal examination of the links between choices and beliefs. *Developmental Psychology*, 42(1), 70- 83.
- Skinner, E. A. i Belmont, M. J. (1993). Motivation in the classroom: reciprocal effects of teacher behaviour and student engagement across the school year. *Journal of Educational Psychology*, 85(4), 571-581.
- Skinner, E. A., Furrer, C., Marchand, G. i Kindermann, T. (2008). Engagement and disaffection in the classroom: part of a larger motivational dynamic? *Journal of Educational Psychology*, 100(4), 765–781.
- Smith, S.A., Kass, S.J., Rotunda, R.J. i Schneider, S.K. (2006). If at First You Don't Succeed: Effects of Failure on General and Task-Specific Self-Efficacy and Performance. *North American Journal of Psychology*, 8, 171-182.
- Tosto, M., Asbury, K., Mazzocco, M. M. M., Petrill, S.A. i Kovas, Y. (2016). From classroom environment to mathematics achievement: The mediating role of self-perceived ability and subject interest. *Learning and Individual Differences*, 50, 260-269.
- Uçar, F. M. i Sungur, S. (2017). The role of perceived classroom goal structures, self-efficacy, and engagement in student science achievement. *Research in Science & Technological Education*, 35(2), 149–168.

- Usher, E. L. i Pajares, F. (2008). Sources of self-efficacy in school: Critical review of the literature and future directions. *Review of educational research*, 78(4), 751-796
- van Dinther, M., Dochy, F. i Segers, M. (2011). Factors affecting students' self-efficacy in higher education. *Educational research review*, 6(2), 95-108.
- Veenman, M. V. J. (2005). The assessment of metacognitive skills: What can be learned from multi-method designs? U: C. Artelt i B. Monschner (Ur.), *Lernstrategien und metakognition: Implikationen fuer forschung und praxis* (str. 77-100). Berlin: Waxmann.
- Vlahović-Štetić, V. i Vrdoljak, G. (2018). Odnos ciljeva postignuća, strategija učenja i ocjena u srednjoškolskoj nastavi fizike. *Psihologijske teme*, 2, 141-157.
- Voelkl, K. E. (1995). School warmth, student participation, and achievement. *Journal of Experimental Education*, 63, 127-138.
- Voelkl, K. E. (2012). School identification. U: S. L. Christenson, A. L. Reschly i C. Wylie (Ur.) *Handbook of research on student engagement* (str. 193-218). Boston, MA: Springer.
- Wang, M. i Eccles, J. S. (2011). Adolescent behavioral, emotional, and cognitive engagement trajectories in school and their differential relations to educational success. *Journal of Research on Adolescence*, 22(1), 31-39.
- Wang, M. i Eccles, J. S. (2013). School context, achievement motivation, and academic engagement: a longitudinal study of school engagement using a multidimensional perspective. *Learning and Instruction*, 28, 12-23.
- Watt, H. M. G., Shapka, J. D., Morris, Z. A., Durik, A. M., Keating, D. P. i Eccles, J. S. (2012). Gendered motivational processes affecting high school mathematics participation, educational aspirations, and career plans: A comparison of samples from Australia, Canada, and the United States. *Developmental Psychology*, 48, 1594-1611.
- Wigfield, A. (1994). Expectancy-value theory of achievement motivation: A developmental perspective. *Educational Psychology Review*, 6, 49-78.
- Wigfield, A. i Cambria, J. (2010). Expectancy-value theory: Retrospective and prospective. U: T. Urdan, and S. Karabenick (Ur.) *The decade ahead: theoretical perspectives on motivation and achievement* (str. 35-70). Bingley: Emerald Group Publishing Limited.
- Wigfield, A., Tonks, S. M. i Lutz Klauda, S. (2016). Expectancy-value theory. U: K. R. Wentzel i D. B. Miele (Ur.), *Handbook of motivation in school* (str. 55-76). New York: Routledge.
- Willingham, W. W., Pollack, J. M. i Lewis, C. (2002). Grades and test scores: accounting for observed differences. *Journal of Educational Measurement*, 39, 1-37.

- Zazkis, R. i Liljedahl P. (2019). *Teaching mathematics as storytelling*. Rotterdam: Brill Sense Publishers.
- Zimmerman, B. J. (1990). Self-Regulated Learning and Academic Achievement: An Overview. *Educational Psychologist*, 25, 3-17.
- Zimmerman, B. J. (2000). Self-efficacy: An essential motive to learn. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 82–91.
- Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory into practice*, 41(2), 64-70.